

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



ABORDAGEM BIOMIMÉTICA  
EM RESTAURAÇÕES ADESIVAS DE DENTES ANTERIORES

Susana Maria Florindo Santos Faria

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2011

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



ABORDAGEM BIOMIMÉTICA  
EM RESTAURAÇÕES ADESIVAS DE DENTES ANTERIORES

Dissertação orientada pelo Dr. José Carracho

Susana Maria Florindo Santos Faria

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2011

## **Resumo**

O objectivo da elaboração deste trabalho foi o de apresentar uma revisão dos principais conceitos de restauração estética de dentes anteriores, seguindo os princípios da biomimética, ou seja, do respeito pela natureza das estruturas e da sua melhor preservação e quando necessário da sua replicação.

Vários artigos foram revistos para se poder obter uma perspectiva histórica e ter assim um contexto temporal para as variadas opções de tratamento estético ao longo dos anos. À medida que foram surgindo mais opções e melhores, ao nível dos materiais que mimetizam a estrutura dentária perdida, assim se foi reencontrando um equilíbrio. Esse equilíbrio que sempre se quis alcançar com a restauração da estética, da estrutura e da função, mas que por vezes ficava comprometido por tratamentos pouco conservadores, parece hoje alcançado graças à grande evolução registada principalmente ao nível das propriedades físico-químicas das cerâmicas e dos sistemas adesivos.

Espera-se contribuir, com este trabalho, para a identificação correcta, das opções de tratamento a eleger, mediante cada caso com que o clínico se depare no seu dia-a-dia.

**Palavras-chave:** biomimética; estética; tratamento conservador; restaurações adesivas; cerâmica

## **Abstract**

The purpose for the preparation of this work was to present a review of the main concepts of esthetic restoration of anterior teeth, following the principles of biomimetics, that is, the respect for the nature and for the structures, its preservation and when necessary its replication.

Several articles have been revised in order to get a historical perspective and thus have a temporal context for the various aesthetic treatment options over the years. As we were getting more and better options, in terms of materials that mimic the lost tooth structure, again a balance was reestablished. This balance which was always intended to be achieved with the restoration of aesthetics, structure and function, and sometimes was compromised by some other less conservative options, seems now achieved thanks to the great progress especially in terms of physical and chemical properties of ceramics and adhesive systems.

It is expected that this work contributes to the correct identification of the treatment options to be chosen for each clinical case one comes to face in daily practice.

**Key-words** : biomimetics; aesthetics; conservative treatments; bonded restorations; ceramics

## Agradecimentos

Ao meu orientador Dr. José Fausto Carracho,

por toda a disponibilidade demonstrada e da qual eu tentei não abusar.

À minha colega Rita Costa que me motivou sempre e em todas as ocasiões e não me deixou desistir mesmo quando essa vontade esteve por um fio.

Ao colega Ricardo Vieira Alho por me ter cedido parte importante da bibliografia usada.

Ao Prof. Pascal Magne, cuja conferência que vi em 2010 no Porto me fez apaixonar pela abordagem especialmente conservadora da prostodontia que pratica.

<b>Índice</b>	<b>5</b>
Resumo	2
Abstract	3
Agradecimentos	4
1. Introdução	6
2. Objectivos	7
3. Opções de tratamento ultra-conservador	8
3.1 Tratamentos químicos	8
3.2 Micro-abrasão	9
3.3 Mega-abrasão	9
3.4 Reposicionamento de um fragmento de dente fracturado	10
3.5 Resinas compostas directas simplificadas	10
4. Indicações para restaurações cerâmicas adesivas em dentes anteriores	12
5. Perspectiva histórica da evolução dos materiais e técnicas	12
5.1 Cerâmica	13
5.2 Facetas de cerâmica laminadas	15
5.3 Restaurações totalmente cerâmicas vs metalo-cerâmicas	16
5.4 Laminados cerâmicos	17
6. Resposta tecidual	18
7. Conclusões	19
8. Bibliografia	20

## **1. Introdução**

Actualmente assiste-se a uma necessidade cada vez maior de satisfazer os requisitos estéticos e a preocupação com o aspecto não artificial dos nossos tratamentos. Para o profissional, apesar de este ser um objectivo já existente, as possibilidades restauradoras só nos últimos anos evoluíram ao ponto de permitir confiar nas técnicas adesivas e manter assim a abordagem conservadora que na maioria dos casos pretendíamos implementar.

Os mais recentes conceitos em biomimética, providenciam a possibilidade de restaurar a integridade biomecânica, estrutural e estética do dente (Gürel, 2003).

As novas técnicas adesivas e os recentes desenhos de facetas de cerâmica são elementos fundamentais nesta crescente abordagem à restauração dentária (Magne, 2002).

As indicações para restaurações cerâmicas adesivas expandiram-se ao ponto de incluir também situações mais severas tais como fracturas de coroas de incisivos e de dentes não vitais.

Apresento um caso clínico realizado por mim e que exemplifica a abordagem da prótese fixa cimentada apesar do recurso à cerâmica pura IPS E.MAX e à manutenção da vitalidade de 3 dos 4 dentes talhados. (Anexo 1)

Neste caso, cumpriu-se uma boa parte dos objectivos iniciais, quer estéticos quer funcionais, inclusivamente obteve-se um alinhamento dentário que ao início não existia.

Tendo em conta que existiam restaurações classe III prévias, e que segundo um estudo numérico de 2000 foi determinado que o envolvimento parcial ou total de restaurações com estas características é indicado de forma a minimizar stress térmico (Magne, 2003), pareceu-nos ser esta a melhor opção de tratamento para esta paciente.

Mas, e se pudermos ir ainda mais longe, preservando o máximo da estrutura dentária saudável e por isso viável, com a segurança de que não será necessário construir estruturas retentivas pois a retenção será garantida pela capacidade adesiva do sistema de união escolhido?

Quando pensamos nisto, lembramos imediatamente a mudança de paradigma das restaurações dentárias por amálgama, com desgastes retentivos na estrutura dentária que retiravam muito mais do que apenas o tecido afectado, para a revolução que foi a restauração pelas resinas compostas e seus respectivos sistemas adesivos.

Estamos perante mais um passo em frente, nessa direcção inevitável de preservação e de reabilitação conservadora das estruturas.

## **2. Objectivos**

Enumerar as diversas opções conservadoras de tratamento dentário em dentes anteriores.

Apresentar a perspectiva histórica da evolução dos materiais e técnicas que estão na base dos tratamentos que se praticam actualmente.

Ajudar a seleccionar a melhor opção restauradora para cada caso clínico de acordo com as indicações de cada material.



### **3. Opções de tratamento ultra-conservador (Pascal Magne, 2002)**

#### **3.1 Tratamentos químicos**

1. Branqueamento externo de dentes vitais

2. Branqueamento interno em dentes não vitais

#### **3.2 Micro-abrasão**

#### **3.3 Mega-abrasão**

#### **3.4 Reposicionamento de um fragmento de dente após fractura**

#### **3.5 Resinas compostas directas simplificadas**

#### **3.1 Tratamentos químicos**

De entre as modalidades ultra-conservadoras, os tratamentos químicos de dentes descolorados representam a opção mais biomimética devido à total conservação da substância dentária intacta. Os tratamentos químicos reduziram significativamente as indicações iniciais para restaurações cerâmicas ou outras abordagens mais invasivas.

Apesar disso, podem as técnicas de branqueamento ser consideradas como um procedimento complementar, num conjunto de actos mais complexos que poderão mais tarde ser implementados, com vista a um resultado final mais favorável. Num plano de tratamento mais completo, pode desde logo ser estipulado, que o branqueamento será posteriormente complementado com a aplicação de resinas compostas quando há perda de estrutura dentária prévia ou quando se queira tratar uma descoloração de um dente definitivo devido, por exemplo, a trauma.

Em descolorações severas que resistem ao branqueamento, como por exemplo coloração devida à tetraciclina será melhor recorrer a facetas de cerâmica.

No entanto, continua nestes casos a preconizar-se um branqueamento prévio de forma a clarear a cor base do dente com vista a obter um resultado final mais natural.

Segundo Titley et al, em 1988, deve levar-se em linha de conta, que o branqueamento com peróxidos reduz as forças de adesão do esmalte. Um efeito semelhante foi demonstrado na força de adesão à dentina (Spyrides et al, 2000). Em todos os casos, qualquer procedimento que requeira o uso de um sistema adesivo deve ser adiado pelo menos duas semanas após completar o branqueamento, para permitir a eliminação de peróxido remanescente, especialmente na dentina, e estabilização da cor.

Uma descoloração interna causada pelo extravasamento traumático de contaminantes sanguíneos ou de materiais endodônticos, pode ser tratada pela aplicação de uma pasta oxidante directamente na câmara pulpar. O tratamento endodôntico adequado deve preceder este procedimento, bem como o selamento da câmara com uma barreira de fosfato de zinco. O sucesso a longo prazo do branqueamento interno pode ser desmotivante. A taxa de sucesso pode ser inferior a 50%. Este procedimento tem sido associado ao risco de reabsorção externa radicular.

### **3.2 Micro-abrasão e 3.3 Mega-abrasão**

Em lesões causadas por fluorose moderada e envolvendo o esmalte superficial, a técnica original de microabrasão (Croll 1989) será a indicada. No entanto, é importante ter em atenção que esta técnica modifica ligeiramente a textura superficial do esmalte.

A técnica de mega-abrasão, também chamada macroabrasão por Heymann et al (1995) é uma outra forma de tratamento que representa uma útil e previsível abordagem na eliminação de manchas brancas opacas do esmalte. A microabrasão é contra-indicada nos casos de descolorações profundas causadas por lesão durante o desenvolvimento do dente; a área opaca pode tornar-se ainda mais visível depois de aplicada essa técnica, revelando o aspecto interior da mancha. A forma mais eficiente, no entanto, de eliminar essas manchas, é erradicá-las mecanicamente, embora alguns clínicos se sintam intimidados por

essa ideia, e proceder subsequentemente a uma restauração com compósito neutro ou translúcido. A macro-abrasão é indicada para estas manchas porque o esmalte branco e opaco não é um bom substrato para a adesão. Um estudo de Andreasen et al (1971) reportou que a origem das manchas envolve um distúrbio no estágio de maturação da mineralização dentária.

### **3.4 Reposicionamento de um fragmento dentário**

O reposicionamento adesivo de um fragmento coronal, quando possível, deve ser sempre considerado, pois simplifica o tratamento, diminui a quantidade de material restaurador e traduz-se num melhor resultado estético.

Experiências clínicas iniciais, contudo, demonstraram que 50% dos fragmentos reposicionados eram novamente perdidos em cerca de dois anos e meio, após a colagem (Andreasen, 1988). Por esta razão, o complemento do reposicionamento do fragmento deve ser feito por um laminado de cerâmica, como sugerido por Andreasen et al (1991) que também demonstrou que desta forma poderia restaurar ou mesmo ultrapassar a resistência original do dente. Contudo, e apesar de a maioria dos casos de fracturas de dentes anteriores serem registadas em crianças, não é recomendada a colocação de restaurações cerâmicas adesivas nestas idades devido à instabilidade do posicionamento dentário e à maturação dos tecidos moles que ainda está a decorrer.

### **3.5 Resinas compostas directas simplificadas**

De acordo com os princípios da biomimética, a ausência localizada ou em pequena extensão de tecido dentário não é uma indicação para facetas de cerâmica. Em vez disso, pode essa ausência ser preenchida por resinas compostas, desde que se assegure que o dente não terá de suportar cargas funcionais significativas. Quando múltiplos dentes anteriores apresentam uma perda significativa de tecido dentário coronal, a indicação é a de restaurações cerâmicas adesivas.

A evolução das resinas compostas merecia também ela um capítulo próprio. A sua maior estética actualmente, deve-se ao desenvolvimento de

materiais com diferentes opacidades. As propriedades físico-químicas têm melhorado consideravelmente. Contudo, optei por não abordar este capítulo de forma tão exaustiva como fiz para as cerâmicas, pois são ainda muito importantes as limitações que as resinas compostas directas apresentam. Elas oferecem tratamentos com resultados adequados em crianças, mas são suficientes em adultos apenas quando o volume, a extensão ou o número de restaurações é limitado.

Existem duas razões principais para esta limitação: a primeira é que é extremamente difícil alcançar uma adaptação marginal, forma e cor perfeitas em restaurações múltiplas e extensas, e a segunda razão é que a reposição de grande quantidade de esmalte com os compósitos mais flexíveis não permite a recuperação da rigidez da coroa (Magne, 2000).

Existe uma associação entre o desgaste incisal, como por exemplo, o lascar ou fracturar, e o módulo de elasticidade e resistência à fractura dos materiais restauradores. Também por isso, as cerâmicas adesivas oferecem um melhor desempenho, especialmente em reconstruções de grandes bordos incisais em dentes que suportam grande stress.

#### **4. Indicações para restaurações cerâmicas adesivas em dentes anteriores**

(Magne, 2002)

Tipo I – Dentes resistentes ao branqueamento

Tipo IA – descoloração por tetraciclina nos graus III e IV

Tipo IB – que não oferecem resposta quer ao branqueamento interno quer externo

Tipo II – Grandes modificações morfológicas

Tipo IIA – dentes conóides

Tipo IIB – diastemas e encerramento de triângulos interdentários

Tipo IIIC – aumento do comprimento e proeminência incisal

Tipo III – Restaurações extensas (em adultos)

Tipo IIIA – fractura coronária extensa

Tipo IIIB – perda de esmalte extensa por erosão e desgaste

Tipo IIIC – malformações generalizadas congénitas ou adquiridas

#### **5. Perspectiva histórica da evolução dos materiais e técnicas**

De acordo com o que nos diz Galip Gürel, no seu livro “The Science and Art of Porcelain Laminate Veneers” de 2003, o objectivo quando construímos qualquer tipo de prótese dentária, é obter uma restauração que se integre harmoniosamente, na expectativa de imitar o mais próximo possível, os dentes , gengiva, mucosa, tecidos moles e osso pré-existent, partindo do pressuposto de que estes existiam inicialmente em harmonia.

Numa restauração óptima, o observador não deve ser capaz de reconhecer a presença de uma substituição artificial. Tanto o paciente como o observador deve perceber o resultado restaurador como inteiramente natural. Contudo,

alguns pacientes podem queixar-se de que as suas novas restaurações não são “esteticamente agradáveis” devido ao facto de os seus amigos e familiares não terem reparado nos seus novos dentes. A razão desta ocorrência é a de que conseguimos alcançar uma harmonia estética ao respeitar o estado morfológico natural.

Ainda segundo o mesmo autor, alguns pacientes chegam mesmo a pedir para desconstruir, o que o clínico criou com o objectivo de ser um sorriso agradável e natural. Por isso, é essencial ter em mente que os valores estéticos variam não só de região para região, como também de indivíduo para indivíduo.

## **5.1 Cerâmica**

A utilização da cerâmica como material restaurador, deu início a uma nova era para a dentisteria estética. Pelos critérios de hoje, as primeiras cerâmicas eram bastante primitivas e de baixo valor. Após o reconhecimento do seu potencial, várias modificações foram feitas para melhorar a sua aplicabilidade.

Encontramos alguns marcos importantes, que referimos aqui, para ilustrar a história deste material.

1958 – Vines et al desenvolve cerâmica em pó que se presta à queima em vácuo ou a baixa pressão. Isto mostrou produzir um melhoramento ao nível da translucidez das coroas cerâmicas.

1960 – Weinstein et al descobre uma forma de adesão da cerâmica às ligas de ouro através da queima por vácuo.

Juntamente com estes desenvolvimentos e a capacidade de talhar e estratificar a cerâmica (por aposição de camadas) tanto clínicos como técnicos de laboratório passaram a estar mais conscientes do significado estético da transmissão da luz bem como das modificações nos índices de refacção e reflexão das cerâmicas opacas.

1965 – MacLean and Hughes descrevem a aplicação de alumina sinterizada no fabrico de perfis pré-fabricados. Devido à contracção excessiva, era impossível fabricar “copings” à medida para coroas de cerâmica.

1966 – início da comercialização da primeira cerâmica (MacLean, 2001)

1968 – MacCulloch que foi o primeiro a descrever e usar os métodos usados para construir dentes artificiais, facetas e coroas em cerâmica vítrea. No entanto, as sombras e tons desejados eram apenas alcançados com corantes de superfície que com o tempo tinham tendência a perder-se. Apesar da sua aparência estética, a cerâmica era muito atreita a fractura e obrigava a uma técnica adesiva directa com ataque ácido.

1970 - por esta altura, fabricavam-se coroas metalo-cerâmicas sem cor satisfatória. Apesar de, com as novas técnicas, já se terem alcançado temperaturas mais altas de queima e uma maior resistência pirolástica com menor distorção, ainda se perseguia o objectivo de eliminar o “coping” em ouro e substituí-lo por cerâmica de alta performance.

1976 – Maclean e Seed desenvolveram o primeiro sistema comercial de coroa reforçada a folha de alumínio. A cerâmica poderia ser reforçada pela dispersão de cristais de alta resistência e módulo de elasticidade, dentro da matriz vítrea. McLean e Hughes utilizaram este método para desenvolver as primeiras porcelanas aluminosas para a fabricação de coroas. Estas cerâmicas reforçadas suportavam forças de até 180 MPa – aproximadamente o dobro da feldspática mais convencional.

1979 – Rogers reportou a electromodelação (galvanoplastia) e o uso de uma camada de óxido de estanho para a fixação de uma convencional ligação de metal-cerâmica, e uma série de sistemas foram comercializados em 1980.

“Slip-casting” foi a fórmula encontrada de preparar suspensões estáveis e de fabricar estruturas através da construção de uma camada sólida na superfície de um molde poroso, onde o líquido é absorvido por capilaridade.

1989 – Sadoun apurou a técnica de slip-casting de Count von Schwerin (1910) e apresentou-a num trabalho numa conferência internacional em Inglaterra.

Estas alterações produziram um coping de alta resistência que foi comercializado sob o nome de In-Ceram. Não foi uma cerâmica pura mas representou um passo em frente para se alcançar a resistência a forças de até 630MPa. O In-Ceram tornou possível ao laboratório fazer avanços na estética de coroas de dentes anteriores, sem perder a resistência. Merece por isso, sem dúvida, um lugar de destaque na história da cerâmica dentária.

1993 – Andersson e Oden descreveram uma técnica para a confecção de coroas individuais totalmente cerâmicas feitas a partir de alumina pura sinterizada. No entanto, a cor deste material pode variar de acordo com as condições da queima, apresentando uma séria desvantagem. Da mesma forma, quando comparado com as cerâmicas comuns ou aluminosas, a alumina sinterizada mostrou-se um material mais difícil de controlar.

Ainda no mesmo ano, Wohlwend desenvolveu e comercializou um material para a ligação à cerâmica que usava o princípio da dispersão do cristal de leucita. Este material, Empress, é constituído por cristais de leucita com poucos microns de tamanho que são produzidos pela cristalização controlada de um vidro especial que contém agentes de nucleação.

Os materiais cerâmicos já se tornaram o pilar da odontologia estética. Os rápidos avanços na qualidade da cerâmica e da tecnologia da sua manipulação, têm tornado possível aos fabricantes imitar a natureza de uma forma mais eficaz que nunca. Mas apesar de tudo isso, o sucesso ou o fracasso de uma restauração cerâmica estará sempre relacionado com a perícia do dentista e da sua equipe de técnicos. O material é ligado aos dentes naturais sem o apoio de uma sub-estrutura de metal. Normalmente é reforçado por porcelana como nos diz Friedman (1991).

## **5.2 Facetas de cerâmica laminadas**

A cerâmica translúcida foi utilizada clinicamente já em 1862, enquanto as facetas só mais tarde por volta dos anos 1920 e 1930. Em 1938, Pincus realmente tentou usar uma prótese adesiva para unir os laminados aos dentes,



mas estes eram demasiado frágeis e na época os adesivos disponíveis não eram nem fortes nem duráveis.

Em 1955, Buonocore publicou um artigo que descreve a técnica do ataque ácido, em que uma interligação química é alcançada através da gravação por ácido do esmalte, formando um vínculo entre os compósitos e o esmalte inorgânico.

Posteriormente, chegaram as resinas transparentes que substituíram a pasta de oxifosfato de zinco para a cimentação de inlays de cerâmica. Sem a interferência de um material opaco, a transmissão de luz aumentou e resultados melhores esteticamente mais agradáveis foram conseguidos.

### **5.3 Restaurações Totalmente cerâmicas versus Metalo-cerâmicas**

A partir da introdução inicial da cerâmica, o seu uso fundida ao metal alcançou maior popularidade. Ao longo dos anos, esse sistema tem-se mostrado benéfico não só para uso na região posterior, mas também na anterior onde a estética é uma questão importante. Ainda hoje há um considerável número de dentistas que usam Próteses Metalo-Cerâmicas na região anterior. No entanto, o uso do metal prejudica a transmissão da luz. Se os tecidos gengivais são finos, os tecidos moles marginais perto da linha de terminação em metal que foi colocada numa posição sub-gengival, podem parecer escuros.

Quando não existe metal, os dentes naturais, as coroas em cerâmica pura permitem a passagem da luz.

As restaurações totalmente cerâmicas parecem exigir a remoção de grandes quantidades de tecido dentário de forma a fornecer o espaço necessário para que a coroa tenha a espessura ideal ao longo de todo o preparo.

Até à década de 80, a odontologia estética estava centrada na replicação de toda a estrutura do dente. Nas últimas duas décadas, várias modificações ao nível das restaurações metalo-cerâmicas foram desenvolvidas e incorporadas nos sistemas totalmente cerâmicos. A melhoria nas propriedades físicas destes sistemas combinada com os avanços da tecnologia adesiva, como a adesão ao esmalte, a

adesão à dentina, a gravação da cerâmica e a silanização, facilitaram a reprodução de novas modalidades de tratamento protodônticos.

Tanto dentistas como técnicos de laboratório, fabricantes e pesquisadores se têm esforçado para produzir um substituto artificial do esmalte, intimamente ligado ao tecido dentário, para os dentes que não possuem forma, cor ou estrutura, tentando manter o máximo de estrutura dentária saudável e intacta, sem exceder um orçamento comportável.

#### **5.4 Laminados cerâmicos**

Com o recente aumento da procura de restaurações estéticas na região anterior, bem como na posterior, tornou-se necessário desenvolver novos materiais que combinam a força e a resistência que são essenciais na região posterior, com as qualidades desejadas na cerâmica da região anterior.

Os laminados tornaram-se a alternativa estética às coroas de cerâmica e às tradicionais metalo-cerâmicas.

Os sorrisos podem agora ser transformados de maneira indolor, conservadora e rapidamente, com resultados dramáticos e duradouros. Facetas de cerâmica são agora a escolha restauradora, em várias circunstâncias clínicas, para uma abordagem estética que teria resultado no passado no uso de coroas totais.

A resposta dos tecidos é excelente e a superfície do trabalho final é muito semelhante ao dente natural.

As facetas exibem fluorescência e absorvem, reflectem e transmitem a luz tal como o faz a estrutura natural do dente.

Os pacientes estão muito entusiasmados com estas restaurações que representam um tratamento conservador que melhora a sua auto-imagem.

A posterior introdução de técnicas de ataque ácido, veio melhorar a longo prazo a retenção das facetas.

Horn e Simonsen e Calamia (1983), por exemplo foram bastante influentes demonstrando que a resistência da união de facetas condicionadas por ácido hidrofluorídrico e silanizadas, aos cimentos de resina, é geralmente superior à do mesmo cimento de resina à superfície do esmalte também condicionado por ácido.

## **6. Resposta Tecidual**

Talvez uma das maiores vantagens dos laminados de cerâmica seja o facto de a reacção periodontal ser mínima. As margens terminam suavemente ajudando a manter uma boa higiene oral e em consequência a alcançar a saúde periodontal.

Vários estudos foram realizados, tendo um deles estabelecido que a resposta tecidual à metalo-cerâmica é similar à sua resposta às facetas; no entanto, outro estudo detectou uma considerável menor inflamação com as facetas de cerâmica comparando com as metalo-cerâmicas (Shaini, 1997) Ainda num outro estudo, Kourkouata e al, 1994 descobriram que após a restauração com facetas cerâmicas estar concluída se registava um aumento na quantidade de fluido crevicular e ao mesmo tempo havia uma significativa diminuição no índice de placa bacteriana (Korukent, 1994).

Quando seleccionamos um tratamento, a longevidade é a grande preocupação. Um procedimento mais invasivo resultará num maior risco para o dente e por último num tratamento mais dispendioso.

Variadíssimos autores sugerem que a espessura mínima para o preparo dentário para a colocação de facetas cerâmicas não deve ser superior a 0,5mm (Calamia, 1989) Na prática, a espessura aproximada de uma faceta de cerâmica é de facto de entre 0,4 a 0,7mm, o que está muito próximo da espessura do esmalte no dente natural.

## **7. Conclusões**

Como resultado desta longa história, melhoramentos consideráveis têm sido obtidos tanto do ponto de vista médico-biológico como sócio-económico: mais tecido são é preservado, a vitalidade dentária é mantida e o tratamento é menos dispendioso que a tradicional e mais invasiva prostodontia fixa.

No caso das facetas de cerâmica adesivas, por exemplo, estas oferecem uma solução restauradora que equilibra as necessidades funcionais e estéticas e a força biomecânica alcançada através do alto desempenho da adesão, que permite que a coroa do dente suporte como um todo a função mastigatória e incisal.

Da mesma forma que os efeitos ópticos inerentes ao dente e as características, semelhantes ao vivo da cerâmica, fazem desta abordagem, a solução de topo em satisfação estética tanto para o profissional como para o paciente.

## 8.Bibliografia

1. Andersson M, Oden A. A new all-ceramic crown: A dense-sintered, high-purity alumina coping with porcelain 1993, Vol. 51, No. 1 , Pages 59-64
2. Andreasen JO, Sundstrom B, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors. I. A clinical and histological study of 117 injured permanent teeth. Scand J Dent Res 1971; 79: 219-283
3. Andreasen FM, Andreasen JO, Rindum JL, Munksgaard EC. Preliminary clinical and histological results of bonding dentin-enamel crown fragments with the GLUMA technique. Presented at the Nordic Association of Pedodontology, Norway June 1988
4. Andreasen FM, Daugaard-Jensen J, Munksgaard EC. Reinforcement of bonded crown fractured incisors with Porcelain veneers. Endod Dent Traumatol 1991; 7:78-83
5. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34:849-853.
6. Calamia JR. The etched porcelain veneer technique. NY State Dent J 1988;54:48-50.
7. Calamia JR. Clinical evaluation of etched porcelain laminate veneers. Am J Dent 1989;2:9-15.
8. Croll THP, Enamel Microabrasion: The technique. Quintessence Int 1989; 20: 35-46
9. Friedman MJ. Augmenting restorative dentistry with porcelain J Am Dent Assoc 1991 ;122:29-34.
10. Gürel G. The science and art of Porcelain Laminate veneers Quintessence Books 2003
11. Heymann HO, Sockwell SL, Haywood VB. Additional conservative esthetic procedures. In: Sturdevant CM (ed) The Art and Science of Operative Dentistry, ed 3 St.Louis: Mosby, 1995: 647
12. Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. Dent Clin North Am. 1983;27:271-284.
13. Korukent S, Walsh TF, Davis LG. The effect of porcelain laminate veneers on gingival health and bacterial plaque characteristics. J Clin Periodont 1994;21:638-640

14. Kourkuata S, Walsh TF, Davis LG. The effect of porcelain laminate veneers on gingival health and bacterial plaque characteristics. *J Clin Periodont* 1994;21:638-640.
15. MacCulloch WT Advances in dental ceramics. *Br Dent J* 1968;124:361-365.
16. Magne P, Douglas WH. Cumulative effect of successive restorative procedures on anterior crown flexure: intact vs veneered incisors. *Quintessence Int* 2000; 31: 5-18
17. Magne P, Douglas WH. Interdental design of porcelain veneers in the presence of composite fillings: Finite element analysis of composite shrinkage and thermal stress. *Int J Prosthodont* 2000; 13:117-124
18. Magne P, Belser U. Bonded Porcelain Restorations in the anterior dentition A biomimetic approach. Quintessence Publishing 2002, 2003
19. McLean JW, Hughes TH. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. *Br Dent J* 1965;119:251-267.
20. McLean JW, Seed IR, The bonded alumina crown. 1. The bonding of platinum to aluminous dental porcelain using tin oxide coatings. *Aust Dent J* 1976;21:119-127.
21. McLean JW. The science and art of dental ceramics. The nature of dental ceramics and their clinical use. *Quintessence Int* 1979;1:47.
22. McLean JW. New dental ceramics and esthetics. *J Esthet Dent* 1995;7:141-149.
23. McLean JW. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. *J Prosthet Dent* 2001 ;85:61-66.
24. Pincus CR. Building mouth personality. *J South California Dent Assoc* 1938;14:125-129.
25. Rogers OW. The dental application of electro-formed pure gold. 1. Porcelain jacket crown technique. *Aust Dent J* 1979;24:163-170.
26. Schwerin GB. German patents 274039 and 276244 (1910).
27. Shaini FJ, Shortall ACC, Marquis PM. Clinical performance of porcelain laminates veneers. A retrospective evaluation over a period of 6.5 years. *J Oral Rehabil* 1997;24:553-559.
28. Simonsen RJ, Calamia JR. Tensile bond strength of etched porcelain. *J Dent Res.* 1983;62:297 Abstract 1154.

29. Spyrides GM, Perdigão J, Pagani C, Amelia M, Spyrides SM. Effect of whitening agents on dentin bonding. *J Esthet Dent* 2000; 12: 264-270
30. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 1988; 67: 1523-1528
31. Vines RF, Semmelman JO, Lee PW, Fonvielle FD. Mechanisms involved in securing dense, vitrified ceramics from pre-shaped partly crystalline bodies. *J Am Ceram Soc* 1958;41:304-308.
32. Weinberg IA. Tooth preparation for porcelain laminates *NYState Dent J* 1989;55:25-28.
33. Weinstein M, Katz S, Weinstein AB. Fused porcelain-to metal teeth. US patent 3052,982 (1962).
34. Wohlwend A. Verfahren und Ofen zur Herstellung von Zahnersatzteilen. European patent 0231773 (1987).